

SIKAP SISWA TERHADAP MATEMATIKA PADA PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN *OPEN-ENDED* DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

Drs. Hartanto, M.Kes

*Pendidikan Matematika FKIP Universitas Bengkulu
e-mail: hartanto_unib@plasa.com*

Abstrak

Penelitian dilakukan untuk menjawab permasalahan, bagaimana sikap siswa terhadap matematika dalam pembelajaran dengan Pendekatan *Open-Ended* (POE) dan Pembelajaran Matematika Konvensional (PMK). Penelitian eksperimen dengan kelompok pretes-postes. Subjek populasi dalam penelitian adalah seluruh siswa SMP di Kabupaten Kulon Progo, DI Yogyakarta. Sekolah SMP yang termasuk peringkat sedang, dipilih secara acak sebanyak dua sekolah sebagai sampel kemudian masing-masing dipilih dua kelas yang terdiri dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan Pendekatan *Open-Ended* (POE), dan kelas kontrol diberi perlakuan Pembelajaran Matematika Konvensional (PMK). Kelas eksperimen sebanyak 66 orang dan kelas kontrol sebanyak 67 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan POE secara signifikan memiliki sikap yang lebih positif terhadap matematika dibanding siswa yang mengikuti Pembelajaran Matematika Konvensional (PMK). Faktor pembelajaran dengan faktor kemampuan matematika siswa tidak mengalami interaksi dalam hal sikap siswa terhadap matematika.

Kata kunci: Pendekatan *Open-Ended*, Sikap, Pendekatan konvensional.

PENDAHULUAN

Hasil evaluasi TIMSS (NCES, 2000) mengungkapkan bahwa skor rata-rata matematika siswa di Indonesia adalah 403 dan Indonesia menduduki peringkat ke-34 dari 38 negara yang menjadi sampel. Berdasarkan hasil evaluasi TIMSS (NCES, 2003) dari 46 negara yang menjadi sampel dikatakan bahwa skor skala rata-rata matematika untuk siswa kelas 8 di Indonesia adalah 411 dan menduduki peringkat ke-34. Sedangkan skor rata-rata kemampuan siswa pada tingkat internasional matematika adalah 467 yang berasal dari 46 negara peserta. Hal ini sejalan dengan Wahyudin (1999) yang menemukan bahwa rata-rata tingkat penguasaan matematika siswa dalam mata pelajaran matematika adalah 19,4% dengan simpangan baku 9,8%.

Kualitas guru adalah salah satu penyebab terhadap ketidakmampuan siswa dengan matematika menurut pihak tertentu. Pihak lain berpendapat bahwa kurikulumnya harus dibenahi, selain itu ada yang mengklaim bahwa disain instrumen evaluasi sebagai penyebab kualitas penguasaan matematika siswa yang rendah (Arifin 2005). Kelemahan penguasaan matematika yang rendah kemungkinan disebabkan pada faktor sumberdaya manusia yaitu siswa dan guru atau mahasiswa dan dosen.

Hudoyo (1988) menyatakan bahwa jika pengajar tidak menguasai berbagai cara penyampaian, maka ia hanya akan mengejar penyelesaian bahan yang diajarkan tanpa memperhatikan kemampuan dan kesiapan peserta didik. Hal seperti itu dapat menimbulkan kesulitan peserta didik dalam memahami pengajaran matematika sehingga menimbulkan keengganan, bahkan mungkin memunculkan sikap frustrasi dalam diri peserta didik. Menurut Sumarmo (1994) sebagian besar guru matematika menyajikan materi matematika hanya bersifat algoritmis dan kurang menggali kemampuan siswa untuk bernalar. Guru hanya mengarahkan pengembangan daya matematik tingkat rendah. Kemampuan berpikir kreatif dan aplikasi matematik perlu ditingkatkan, sehingga diperlukan guru yang mampu melaksanakan pembelajaran terstruktur. Pembelajaran yang dipandang cocok untuk membuat siswa memiliki kemampuan matematika tertentu. Salah satu pembelajaran yang sesuai untuk tugas ini adalah pembelajaran *open-ended*.

Pertimbangan mengapa memilih pembelajaran *open-ended* karena *open-ended* hampir sama dengan pemecahan masalah hanya sedikit kelebihanannya *open-ended* yaitu cara penyelesaiannya maupun jawabannya tidak tunggal. Sedangkan pemecahan masalah matematika merupakan salah satu unsur dari daya matematika tingkat tinggi (Sumarmo, 2007), untuk selanjutnya berpikir kreatif dan kemampuan aplikatif sudah termasuk dalam daya matematika tingkat tinggi. Oleh karena itu pembelajaran menggunakan pendekatan *open-ended* ada kaitannya dengan kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan aplikatif.

Agar guru dapat mewujudkan peran pemecahan masalah dalam kurikulum mereka harus dapat membedakan antar berbagai jenis masalah dan peranannya. Guru melengkapi pengetahuan dan pemahaman, untuk dapat memilih atau bahkan membuat bentuk-bentuk aktivitas berpikir dalam pelajaran matematika. Berdasarkan literatur yang sistematis mengenai pemecahan masalah dan penggunaan masalah dalam penelitian oleh Foong (1990), pada skema klasifikasi untuk jenis masalah berbeda yang sedang didorong untuk menuju abad 21. Dalam skema ini, pada dasarnya kebanyakan masalah dapat secara luas diklasifikasikan sebagai "terbuka" atau "tertutup" dalam struktur. Masalah dalam skema klasifikasi ini memiliki peranan yang berbeda dalam instruksi matematika seperti pengajaran untuk pemecahan masalah atau mengajarkan melalui pemecahan masalah.

Pertimbangan lain, sejalan dengan himbauan kurikulum 2004 dan Badan Standar Nasional Pendidikan (2006) yang mengemukakan bahwa diharapkan dalam setiap kesempatan, pembelajaran matematika di mulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi, dan mengajukan masalah-masalah yang terbuka siswa secara bertahap dibimbing untuk menguasai konsep-konsep matematika.

Rumusan Masalah

Penelitian dilakukan untuk mencari jawaban tentang permasalahan sebagai berikut:

- Apakah ada perbedaan sikap siswa terhadap matematika antara siswa yang pembelajarannya menggunakan POE dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan PMK ditinjau dari (1) keseluruhan siswa, (2) kemampuan matematika siswa (tinggi, sedang, rendah)?
- Apakah ada interaksi antara faktor pembelajaran dengan kemampuan siswa dalam hal sikap positif siswa terhadap matematika?

Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain kelompok kontrol pretes-postes (Ruseffendi, 1998). Subjek penelitian terdiri atas kelompok eksperimen (2 kelas, 66 orang) dan kelompok kontrol (2 kelas, 67 orang). Pendekatan pembelajarannya berupa pendekatan *open-ended* (POE) dan pendekatan pembelajaran matematika konvensional (PMK).

Perbedaan sikap terhadap matematika setelah dilakukan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* diungkapkan melalui desain penelitian sebagai berikut :

A	O	X	O
A	O		O

Keterangan :

- | | |
|---|--|
| A | : Sampel yang dipilih secara acak; |
| O | : Tes (pretes dan postes); |
| X | : Pembelajaran dengan pendekatan <i>open-ended</i> . |

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP di Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Sekolah yang terpilih secara acak adalah SMP Negeri 01 Lendah dan SMP Negeri 02 Pengasih sebagai sampel penelitian.

Pengolahan data diawali dengan menguji persyaratan statistik yang diperlukan sebagai dasar dalam pengujian hipotesis antara lain uji normalitas dan homogenitas baik secara menyeluruh maupun bagian-bagiannya. Kemudian dilanjutkan uji statistik yang relevan dengan permasalahannya dengan menggunakan program SPSS 13. Uji statistik yang digunakan antara lain: Uji t atau uji Mann-Whitney, dan Uji Anova dua jalur.

Definisi operasional yang digunakan pada penelitian adalah:

- Sikap siswa terhadap matematika adalah kecenderungan seseorang untuk merespon positif atau negatif tentang objek matematika.
- Pendekatan *Open-Ended* (POE) adalah suatu pendekatan pembelajaran matematika yang memuat karakteristik : menggunakan pemecahan masalah, banyaknya jawaban yang benar

lebih dari 1, dipecahkan dalam cara berbeda dan level berbeda, memberi siswa ruang untuk pembuatan keputusan sendiri dan cara berpikir matematik alami, mengembangkan ketrampilan menalar dan komunikasi dan membuka kreatifitas dan imajinasi siswa ketika berhubungan dengan konteks kehidupan nyata.

3. Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang dilakukan oleh guru seperti yang dilaksanakan sehari-hari. Pembelajaran ini menggunakan metode ceramah, tanya jawab dan pemberian tugas. Pendekatan mengajarnya bersifat struktural, dimulai dari menjelaskan konsep, prinsip, dan lambang (notasi) kemudian dilanjutkan pemberian contoh soal dan jawabannya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data sikap siswa terhadap matematika pada kelompok eksperimen (SMA) dan kelompok kontrol (SMB) mempunyai varians yang homogen namun distribusi kelompok data SMA tidak normal, sedangkan kelompok data SMB berdistribusi normal, maka untuk mengetahui signifikansi perbedaan rata-rata kedua kelompok data itu dihitung dengan uji Mann-Whitney. Rangkuman hasil perhitungan Mann-Whitney diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1

Rangkuman Uji Mann-Whitney Kelompok Data SMA dan SMB

Pendekatan Pembelajaran	Sikap terhadap Matematika			
	Perbedaan Rata-rata	U	p	H ₀
SMA; SMB	30,7576 > 30,3134	1698,00	0,018	Tolak

H₀: Tidak terdapat perbedaan sikap terhadap matematika antar pembelajaran yang digunakan

Tabel 1 menunjukkan nilai U sebesar 1698,00 dan p = 0,018. Nilai p ini lebih kecil dari taraf signifikan 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol yang menyatakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok data sikap terhadap matematika, SMA dengan SMB ditolak. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok data SMA dengan SMB. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan pendekatan matematika *open-ended* (POE) memiliki sikap terhadap matematika yang lebih baik dari siswa yang pembelajarannya dengan pendekatan matematika konvensional (PMK).

Nilai F untuk interaksi faktor pembelajaran dan kemampuan matematika siswa sebesar 0,515 dengan nilai signifikansi sebesar 0,599 seperti ditunjukkan pada Tabel 5. Nilai signifikansi ini lebih besar dari taraf signifikan 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol yang menyatakan tidak ada interaksi antara faktor pembelajaran (POE dan PMK) dengan faktor kemampuan matematika siswa (tinggi, sedang, rendah) diterima.

Tabel 2

Rangkuman uji ANOVA Dua Jalur Interaksi Sikap terhadap Matematika Berdasarkan Faktor Pembelajaran dan Faktor Kemampuan Matematika Siswa

Dependent Variable: SikPemat

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	71,599 ^a	5	14,320	8,210	,000
Intercept	99492,159	1	99492,159	57045,401	,000
Pembelajaran	10,386	1	10,386	5,955	,016
KempSis	56,408	2	28,204	16,171	,000
Pembelajaran * KempSis	1,796	2	,898	,515	,599
Error	221,499	127	1,744		
Total	125454,000	133			
Corrected Total	293,098	132			

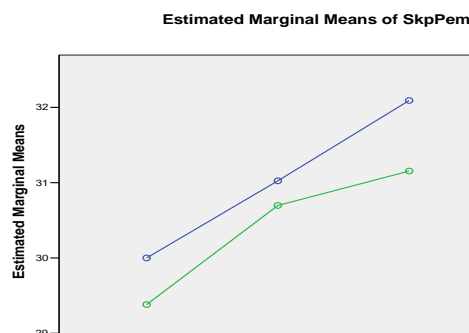
a. R Squared = ,244 (Adjusted R Squared = ,215)

Kesimpulan yang dapat diungkap dari Tabel 2 adalah:

- a. Hasil perhitungan nilai F untuk interaksi pembelajaran dan kemampuan matematika siswa sebesar 0,515 dan p = 0,599. Nilai p ini lebih besar dari taraf signifikan 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol yang menyatakan tidak ada interaksi antara faktor pembelajaran (POE dan PMK) dengan faktor kemampuan matematika siswa (tinggi, sedang, rendah) diterima. Ini berarti bahwa rata-rata sikap siswa terhadap matematika siswa dengan

kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah yang diajar melalui pembelajaran dengan POE tidak berbeda secara signifikan dengan yang diajar melalui pembelajaran dengan pendekatan PMK.

- b. Hasil perhitungan nilai F untuk faktor kemampuan matematika siswa sebesar 16,171 dan $p = 0,000$. Nilai p ini lebih kecil dari taraf signifikan 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol yang menyatakan tidak terdapat perbedaan sikap siswa terhadap matematika yang signifikan antar kelompok siswa dengan tingkat kemampuan matematika yang berbeda ditolak. Dengan kata lain terdapat perbedaan sikap siswa terhadap matematika yang signifikan antara siswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah.
- c. Hasil perhitungan nilai F untuk faktor pembelajaran sebesar 5,955 dan $p = 0,016$. Nilai p ini lebih kecil dari taraf signifikan 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol yang menyatakan tidak terdapat perbedaan sikap siswa terhadap matematika yang signifikan berdasarkan faktor pembelajaran ditolak. Dengan kata lain terdapat perbedaan sikap siswa terhadap matematika yang signifikan antar siswa yang memperoleh pendekatan pembelajaran berbeda.



Gambar 1

Interaksi Faktor Pembelajaran dan Kemampuan Matematika Siswa terhadap Sikap Siswa pada Matematika

Gambar 1 menunjukkan bahwa pembelajaran berdasarkan POE sesuai untuk semua tingkat kemampuan matematika siswa (tinggi, sedang, dan rendah) dan siswa dengan kemampuan matematika tinggi memperoleh manfaat terbesar dalam pembelajaran berdasarkan pendekatan POE jika dibandingkan dengan siswa dengan kemampuan matematika sedang dan rendah. Hal ini dapat juga ditunjukkan melalui selisih rata-rata skor sikap siswa terhadap matematika antara siswa yang diajar melalui PMR dan PMB berturut-turut siswa berkemampuan rendah (0,6190), sedang (0,3274), dan tinggi (0,9371).

Pendekatan pembelajaran yang lebih baik dalam meningkatkan sikap siswa terhadap matematika berdasarkan tingkat kemampuan matematika siswa dapat diketahui melalui uji statistik dengan menggunakan uji t atau uji Mann-Whitney. Hasil perhitungan dirangkum pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3

Rangkuman Hasil Uji t atau Uji Mann-Whitney Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Berdasarkan Sikap Siswa Terhadap Matematika

Tingkat Kemampuan Siswa	Pendekatan Pembelajaran	Sikap terhadap Matematika			
		Perbedaan Rata-rata	t atau U	p	H ₀
Tinggi	SMA; SMB	32,0909 > 31,1538	49,500	0,207	Terima
Sedang	SMA; SMB	31,0244 > 30,6970	547,500	0,144	Terima
Rendah	SMA; SMB	30,0000 > 29,3810	1,504	0,142	Terima

H₀: Tidak terdapat perbedaan sikap terhadap matematika antara pembelajaran yang digunakan, berdasarkan kemampuan matematika siswa

Tabel 3 di atas dapat memperlihatkan bahwa hasil perhitungan nilai U untuk kelompok kemampuan matematika siswa tinggi dan sedang berturut-turut sebesar 49,500 dan 547,500 dengan

nilai p masing-masing sebesar 0,207 dan 0,144. Nilai p ini lebih besar dari taraf signifikan 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol yang menyatakan tidak terdapat perbedaan sikap siswa terhadap matematika antar pembelajaran yang digunakan berdasarkan kemampuan matematika siswa diterima. Pendekatan matematika *open-ended* (POE) sama dengan pendekatan matematika konvensional (PMK) dalam meningkatkan sikap siswa terhadap matematika pada tingkat kemampuan matematika siswa tinggi dan sedang.

Siswa dengan kemampuan matematika rendah diperoleh nilai t sebesar 1,504 dengan nilai p sebesar 0,142. Nilai p ini lebih besar dari taraf signifikan 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol yang menyatakan tidak terdapat perbedaan sikap siswa terhadap matematika antar pembelajaran yang digunakan berdasarkan kemampuan matematika siswa diterima. Siswa berkemampuan matematika rendah yang diajar berdasarkan pendekatan matematika *open-ended* (POE) memiliki sikap positif terhadap matematika yang tidak berbeda secara signifikan dibandingkan dengan siswa berkemampuan matematika yang sama tetapi diajar berdasarkan pendekatan matematika konvensional (PMK).

Sikap siswa terhadap matematika berupa sikap yang memuat sembilan komponen yaitu : (a) kepercayaan diri dalam belajar matematika, (b) kecemasan dalam belajar matematika, (c) kegunaan matematika, (d) sikap terhadap keberhasilan, (e) dorongan untuk berhasil dalam matematika, (f) persepsi terhadap sikap dan dorongan guru matematika, (g) persepsi terhadap sikap dan dorongan ibu, (i) dorongan terhadap pendekatan pembelajaran yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum sikap siswa terhadap matematika cukup positif. Komponen sikap terhadap keberhasilan (d) mempunyai rata-rata skor tertinggi baik untuk POE (3,67) maupun untuk PMK (3,45). Hal ini menunjukkan bahwa siswa memiliki sikap lebih positif dan menghargai terhadap keberhasilan dalam kehidupan sehari-hari. Rata-rata skor terendah pada komponen kecemasan dalam belajar matematika (B) untuk POE (3,15) dan PMK (3,25), serta komponen dorongan untuk berhasil dalam matematika (E) untuk PMK (3,25).

Siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended* (POE) mempunyai sikap terhadap matematika lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan pendekatan konvensional (PMK). Hal ini terlihat dari perbedaan rata-rata skor sikap siswa yang pembelajarannya berdasarkan pendekatan *open-ended*, POE sebesar 30,7576 lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran berdasarkan pendekatan konvensional, PMK sebesar 30,3134.

Sikap siswa yang ditinjau berdasarkan pada kelompok tinggi, sedang dan rendah memiliki perbedaan perolehan skor yang relatif sama antara siswa yang pembelajarannya berdasarkan pendekatan matematika *open-ended* dengan siswa yang pembelajarannya berdasarkan pendekatan matematika konvensional. Perolehan terbesar pada kelompok matematika tinggi yakni 32,09 dan 31,15; kelompok sedang sebesar 31,02 dan 30,69; kemudian kelompok rendah sebesar 30,00 dan 29,38. Temuan ini menggambarkan bahwa dengan menerapkan pendekatan matematika *open-ended* dalam proses pembelajaran matematika bagi siswa sekolah menengah pertama berpeluang dapat mengupayakan sikap yang baik terhadap matematika.

Peninjauan terhadap aspek sikap terhadap matematika diketahui bahwa siswa memiliki 7 aspek sikap baik terhadap matematika melalui pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dibanding 2 aspek untuk pembelajaran konvensional. Aspek sikap positif terhadap matematika yang lebih baik dimaksud adalah (C) kegunaan matematika, (D) sikap terhadap keberhasilan, (E) dorongan untuk berhasil dalam matematika, (F) persepsi terhadap sikap guru, (G) persepsi terhadap dorongan guru matematika, (H) persepsi terhadap sikap dan dorongan ibu, (I) dorongan terhadap pendekatan pembelajaran yang digunakan.

Penelitian mengungkapkan bahwa tidak terjadi interaksi antara faktor pembelajaran dengan faktor kemampuan matematika siswa terhadap sikap siswa terhadap matematika. Siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended* (POE) mempunyai sikap terhadap matematika lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan pendekatan konvensional (PMK). Temuan ini mengisyaratkan tentang pentingnya pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended* di sekolah menengah pertama. Faktor kemampuan siswa yang ditinjau menunjukkan bahwa pembelajaran matematika *open-ended* dapat mengupayakan sikap siswa terhadap matematika yang berbeda. Kemampuan

matematika awal siswa yang semakin baik akan memungkinkan keberhasilan penerapan pendekatan *open-ended* dalam mengupayakan sikap positif siswa terhadap matematika. Upaya penyiapan kemampuan awal siswa dalam belajar matematika dengan pendekatan *open-ended* (POE) perlu dilakukan agar siswa memiliki sikap yang lebih baik terhadap matematika itu sendiri.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended* mempunyai sikap terhadap matematika lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran matematika konvensional.
- Siswa berkemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah yang memperoleh pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended* mempunyai sikap terhadap matematika tidak berbeda secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan pendekatan konvensional.
- Interaksi tidak terjadi antara faktor pembelajaran dengan faktor kemampuan matematika siswa dalam hal sikap terhadap matematika.

2. Saran

- Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended* dapat menumbuhkan sikap positif terhadap matematika.
- Bahan ajar yang lebih menarik perlu dirancang berdasarkan permasalahan terbuka yang merupakan syarat awal yang harus dipenuhi sebagai pembuka belajar maupun rangsangan awal dalam proses pembelajarannya yang dilaksanakan untuk menunjang keberhasilan implementasi pendekatan POE.
- Populasi yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada siswa SMP. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh pendekatan *open-ended* terhadap sikap positif siswa terhadap matematika bagi siswa pada tingkat yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. (2005). *Refleksi Sebagai Salah Satu Tahapan Berpikir Siswa Dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah Disampaikan dalam Presentasi Isu dan Kajian Pendidikan Matematika Mahasiswa S-3 Pendidikan Matematika PPS Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hudoyo, H. (1998). *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta : Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- National Center for Education Statistics (NCES) (2000). *TIMSS Result. Trend in International Mathematics and Science Study*. [tersedia]. <http://www.nees.ed.gov/timss/result.asp>. (27 Maret 2003).
- National Center for Education Statistics (NCES) (2003). *International Student Achievement in Mathematics*. [tersedia]. http://timss.bc.edu/PDF/t03_M_chap1.pdf. (10 Agustus 2007).
- Ruseffendi, E.T. (1998). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non Eksakta lainnya. Bagi para Peneliti, Penulis Skripsi, Penulis Tesis, Penulis Disertasi, Dosen Metode Penelitian, dan Mahasiswa*. Semarang : IKIP Semarang Press.
- Sumarmo, U. (1994). *Suatu alternatif pengajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada guru dan siswa SMP*. Laporan penelitian. Lemlit IKIP Bandung. Tidak diterbitkan
- Sumarmo, U. (2007). *Daya dan Disposisi Matematika : Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Mahasiswa Calon Guru*. Makalah untuk kuliah S2 Pendidikan Matematika. SPS UPI Bandung. Tidak diterbitkan.
- Wahyudin (1999). *Kemampuan guru matematika, calon guru matematika, dan siswa dalam mata pelajaran matematika*. Disertasi. UPI Bandung : Tidak diterbitkan.
- Yee, F.P. (2000). *Using Short Open-Ended Mathematics Questions to Promote Thinking and Understanding*. Tersedian : www.math.unipa.it/~grim/si_Foong.PDF